

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-108838

(P2000-108838A)

(43)公開日 平成12年4月18日 (2000.4.18)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

B 6 0 R 21/32  
21/01  
22/46

識別記号

F I

B 6 0 R 21/32  
22/46  
21/01

テーマコード(参考)

審査請求 有 請求項の数14 OL (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平11-284589  
(22)出願日 平成11年10月5日 (1999.10.5)  
(31)優先権主張番号 9812474  
(32)優先日 平成10年10月6日 (1998.10.6)  
(33)優先権主張国 フランス (FR)

(71)出願人 597172270  
リブバ エス. エヌ. セ.  
フランス国, 91710, ベールルブチ, ルユ  
ー ラボー, セントル ド ルシャス ド  
ウ ブッシェ  
(72)発明者 ジャン-レネ デュグー  
フランス国, 95470 スールビリエール,  
リュ シャルル ガベル, 44  
(72)発明者 ジャン-ピエール ベデル  
フランス国, 95470 スールビリエール,  
リュ ドゥ ラ リベルテ, 18  
(74)代理人 100077517  
弁理士 石田 敏 (外4名)

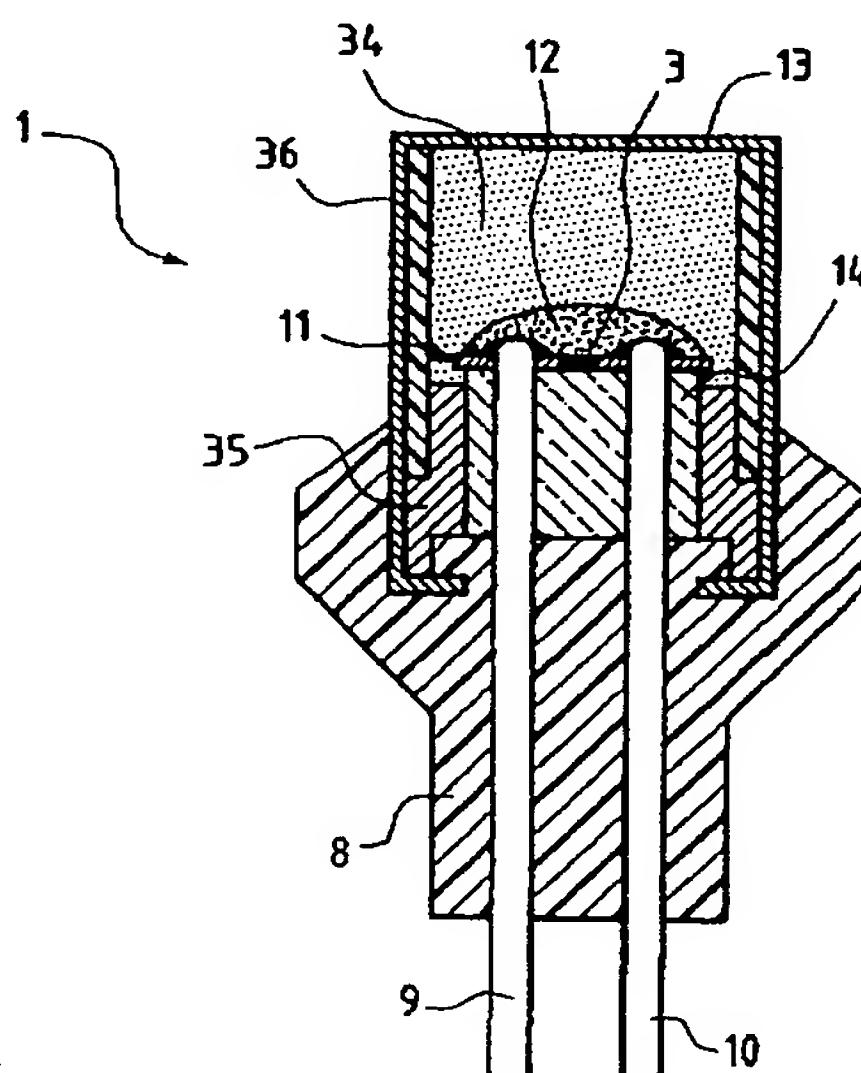
(54)【発明の名称】 電気式火薬用起爆装置および起爆システム

(57)【要約】

【課題】 静電放電を感知しない電気式火薬用起爆装置  
を提供する。

【解決手段】 電気式火薬用起爆システムが、絶縁性支  
持部14から構成される電気式火薬用起爆装置1を具備  
し、抵抗性加熱素子3と二つの別個の導電性金属領域1  
5、16とが二つの電極9、10によって電流源2に電  
気的に接続されている。前記抵抗性加熱素子と平行して  
接続されている導電性フィルタ装置5は、前記電極に接  
続されているバリスタ6およびキャパシタ7に分けられ  
る。この導電性フィルタ装置5は、二つの電極9、10  
間の実際の電位差に応じて変化する等価抵抗を有してい  
て、起爆装置1が高電圧の静電放電を受けるときに起爆  
装置が作動しないようにする。この電気式火薬用起爆シ  
ステムは、自動車の安全のために使用される火薬用ガス  
発生器もしくはシートベルトのリトラクタに組み入れら  
れるよう形成される。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 抵抗性加熱素子(3、103)を具備する電気式火薬用起爆装置(1、101)であって、該抵抗性加熱素子(3、103)が火薬点火用組成物(12)によって被覆されていて、かつ二つの電極(9、10、109、110)に接続されており、該電極(9、10、109、110)を電気コネクタ(20、120)によって電流源(2、102)に接続でき、前記抵抗性加熱素子(3、103)は、電極(9、10、109、110)間の電位差が動作値 $U_f$ に達するときに前記点火用組成物(12)を点火させることができる抵抗値 $R_c$ を有している電気式火薬用起爆装置(1、101)において、

前記二つの電極(9、10、109、110)はまた、前記抵抗性加熱素子(3、103)に対して平行に接続された導電性フィルタ装置(5、105)によって一緒に接続されており、前記導電性フィルタ装置(5、105)の等価抵抗の値は、二つの電極(9、10、109、110)間の電位差が動作電圧 $U_f$ 以下であるときに少なくとも $100R_c$ に等しくて、電極(9、10、109、110)間の電位差が $U_f$ よりも大きな所定の値 $U_0$ よりも大きいときに、 $0.25R_c$ 以下であることを特徴とする電気式火薬用起爆装置(1、101)。

【請求項2】 前記導電性フィルタ装置(5)が、互いに平行に接続されたキャパシタ(7)とバリスタ(6)とから構成されることを特徴とする請求項1に記載の電気式火薬用起爆装置。

【請求項3】 抵抗性加熱素子(3)が、絶縁性プリント回路支持部(14)上に付着された薄くて平坦な抵抗体から構成されていて、前記絶縁性プリント回路支持部(14)上に広がる二つの別個の導電性金属領域(15、16)を介して二つの電極(9、10)に接続されており、各導電性金属領域が二つの電極のうちの一方に接触していることを特徴とする請求項2に記載の電気式火薬用起爆装置。

【請求項4】 バリスタ(6)が前記導電性金属領域(15、16)に取り付けられた半導体の薄層からなる組立体より構成されることを特徴とする請求項3に記載の電気式火薬用起爆装置。

【請求項5】 前記キャパシタ(7)が、導電性薄層と絶縁性薄層とが交互になっていて前記導電性金属領域(15、16)に取り付けられている組立体より構成されていることを特徴とする請求項3に記載の電気式火薬用起爆装置。

【請求項6】 前記導電性フィルタ装置(105)が二つのツェナダイオード(106、107)から構成されていて、前記導電性フィルタ装置(105)のしきい値電圧が所定の値 $U_0$ に等しく、これらツェナダイオードは互いに平行に接続されていて反対の導電方向を有することを特徴とする請求項1に記載の電気式火薬用起爆裝置。

置。

【請求項7】 前記抵抗性加熱素子(103)が、絶縁性プリント回路支持部上に付着された薄い平坦な抵抗体から構成されていて、前記支持部上に広がる二つの別個の導電性金属領域を介して二つの電極(109、110)に接続されており、各導電性金属領域が二つの電極のうちの一方に接続されていることを特徴とする請求項6に記載の電気式火薬用起爆装置。

【請求項8】 前記ツェナダイオード(106、107)が、前記導電性金属領域に取り付けられた半導体の薄層からなる組立体より構成されることを特徴とする請求項7に記載の電気式火薬用起爆装置。

【請求項9】 フィルタコイル(104)が前記電極のうちの一方と直列に接続されていることを特徴とする請求項1から8のいずれか一項に記載の電気式火薬用起爆装置。

【請求項10】 二つの電気導体を有する電気コネクタに前記電極を接続することによる電気式火薬用起爆装置の使用法において、一方の電気導体がフィルタコイルに直列に接続されていることを特徴とする請求項1から8のうちのいずれか一項に記載の電気式火薬用起爆装置。

【請求項11】 電気式火薬用起爆装置(1、101)と電気的接続手段とを具備する電気式火薬用起爆システムであって、該電気式火薬用起爆装置(1、101)は、抵抗性加熱素子(3、103)を含んでいてこの抵抗性加熱素子(3、103)は火薬点火用組成物(12)によって被覆されていて、かつ二つの電極(9、10、109、110)に接続されており、該電極(9、10、109、110)は電気コネクタ(20、120)によって電流源(2、102)に接続されており、前記抵抗性加熱素子(3、103)は、電極(9、10、109、110)間の電位差が動作値 $U_f$ に達するときに前記点火用組成物(12)を点火させることができ抵抗値 $R_c$ を有している電気式火薬用起爆システムにおいて、前記抵抗性加熱素子(3、103)に対して平行に接続されている導電性フィルタ装置(5、105)を含み、前記導電性フィルタ装置(5、105)の等価抵抗の値は、電気的接続手段における実際の電位差が動作電圧 $U_f$ 以下であるときに、少なくとも $100R_c$ に等しくて、電気的接続手段における実際の電位差が $U_f$ よりも大きな所定の値 $U_0$ よりも大きいときに、 $0.25R_c$ 以下であることを特徴とする電気式火薬用起爆システム。

【請求項12】 前記電気的接続手段が電気コネクタ(20、120)から構成されることを特徴とする請求項11に記載の電気式火薬用起爆システム。

【請求項13】 前記導電性フィルタ装置が、互いに平行に接続されたキャパシタとバリスタとから構成されることを特徴とする請求項12に記載の電気式火薬用起爆システム。

【請求項14】前記導電性フィルタ装置が二つのツェナダイオードから構成され、導電性フィルタ装置のしきい値電圧が所定の値 $U_0$ に等しく、前記ツェナダイオードが互いに平行に接続されていて、反対の導電方向を有していることを特徴とする請求項12に記載の電気式火薬用起爆システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動車の安全を目的とする電気式火薬用起爆装置の分野に関し、特に、シートベルトのリトラクタもしくはエアバッグ用の火薬式ガス発生器を起動させる起爆装置の分野に関する。さらに特に、本発明は、加熱システムが、導電性金属からなる二つの薄層に接続された抵抗性金属素子から構成される起爆装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般的に、自動車の安全を目的とする電気式火薬用起爆装置は、破壊可能な金属製キャップが突出している絶縁性本体から構成されており、この絶縁性本体内を二つの電極が通過している。これら電極は、爆発性点火用組成物、例えば鉛トリレスオルシネート（lead triresorcinate）を基礎とする点火用組成物によって取り囲まれる抵抗性加熱フィラメントによって一緒に接続されている。しかしながら、例えば米国特許第3572247号明細書、同第4517895号明細書、同第4959011号明細書、同第5099762号明細書に開示されるそのような起爆装置は、抵抗性フィラメントと電極との間のハンダ付け接続部が自動車の振動に敏感であるという欠点を有する。これらハンダ付け接続部が自動車の振動によって繰り返して応力を受けるときに、これらハンダ付け接続部が壊れて起爆装置を作動しないようにする可能性がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】それゆえ、この欠点を修繕するために、金属製キャップの内部にある絶縁性本体の表面に広がる二つの別個の導電性金属領域に電極が接触している起爆装置が開発された。これら二つの導電性金属領域は、絶縁性本体の表面上に付着された狭くて平坦な抵抗性ストリップによって一緒に接続されている。導電性金属領域と抵抗性ストリップとは爆発性点火用組成物によって被覆されている。そのような起爆装置、例えば米国特許第5544585号明細書、同第4690056号明細書に開示されている起爆装置はもはや自動車の振動を感じることはないが、これら起爆装置は新しい欠点を有している。導電性金属領域の厚さ部分が極めて小さく、しばしば50マイクロメートルよりも小さいために、これら起爆装置が静電放電を感じ、この静電放電は要求されていない開始作用を引き起こすか、もしくは最も可能性が少ないが、これら導電性金属領域の状態を深刻に劣化させる可能性があるということ

である。例えば、米国特許第5616881号明細書もしくは欧州特許第0802092号明細書に開示されるように、これら起爆装置をこの形式の放電から保護する試みがなされているが、こうした保護手段は、極めて高電圧の静電放電の場合においては常に効果的であるわけではない。

【0004】それゆえ、当業者は、自動車内に取り付けられているガス発生器もしくはシートベルトのリトラクタに取り付けられる場合に、自動車の機械的振動と高電圧の静電放電、例えば高電圧の電線によって誘導される高電圧の静電放電とを感知することのない、信頼性を有する電気式火薬用起爆装置という課題にいまだ取り組んでいる。

【0005】本発明の目的は詳細にはそのような起爆装置を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】それゆえ、本発明は、抵抗性加熱素子を特に具備する電気式火薬用起爆装置であって、この抵抗性加熱素子が火薬点火用組成物によって被覆されていて、かつ二つの電極に接続されており、この電極を電気コネクタによって電流源に接続でき、前記抵抗性加熱素子は、電極間の電位差が動作値 $U_f$ に達するときに前記点火用組成物を点火させることができる抵抗値 $R_c$ を有している電気式火薬用起爆装置において、二つの電極はまた、前記抵抗性加熱素子に対して平行に接続された導電性フィルタ装置によって一緒に接続されており、前記導電性フィルタ装置の等価抵抗の値は、二つの電極間の電位差が動作電圧 $U_f$ 以下であるときに少なくとも $100R_c$ に等しくて、電極間の電位差が $U_f$ よりも大きな所定の値 $U_0$ よりも大きいときに、 $0.25R_c$ 以下であることを特徴とする電気式火薬用起爆装置に関する。

【0007】従って、電気式火薬用起爆装置の導電性フィルタ装置の特徴として、導電性フィルタ装置を電圧の関数として変調させることができ、かつこの導電性フィルタ装置は抵抗性加熱素子に対して平行に接続されており、電極に印加される電圧が動作電圧であるときに、電流は抵抗性加熱素子を通過して起爆装置を作動させる。一方では、電圧が静電放電によって所定のしきい値 $U_0$ よりも大きい場合には、電流は導電性フィルタ装置を通過し、この導電性フィルタ装置の等価抵抗は降下して電流は抵抗性加熱素子を流れる。最終的に、所定のしきい値 $U_0$ よりも小さい電圧を伴う静電放電の場合には、起爆装置に供給されるエネルギーが小さすぎるので、この状況では起爆装置を劣化させる危険性がない。

【0008】本発明の第一の実施態様によれば、導電性フィルタ装置は、互いに平行に接続されているキャパシタとバリスタとから構成されている。この配列においては、非常に大きい過電圧の場合に、キャパシタがバリスタの効力を補強している。抵抗性加熱素子は、絶縁性の

プリント回路支持部上に付着された薄くて平坦な抵抗体から構成されていて、前記プリント回路支持部上に広がる別個の二つの導電性金属領域を介して二つの電極に接続されていて、各導電性金属領域が二つの電極のうちの一方と接触しているのが好ましい。

【0009】抵抗性加熱素子はニッケルークロム合金を基礎としてもよくて、導電性金属領域は銅を基礎としてもよくて、プリント回路支持部をセラミックまたはガラスから形成してもよく、もしくはこのプリント回路支持部はガラス／樹脂の混合物を基礎としてもよく、樹脂は例えばエポキシ樹脂であってもよい。バリスタは半導体の薄層、例えばタンタルもしくはゲルマニウムを基礎とする層からなる組立体より構成され、このバリスタは前記導電性金属領域に取り付けられているのが好ましい。

【0010】キャパシタは、導電性薄層および絶縁性薄層が交互になっていて前記導電性金属領域に取り付けられている組立体より構成されているのがさらに有利である。本発明の第二の実施態様によれば、前記導電性フィルタ装置は二つのツェナダイオードから構成されていて、この導電性フィルタ装置のしきい値電圧は所定の値 $U_0$ に等しく、これらツェナダイオードは互いに平行に接続されていて反対の導電方向を有しており、言い換えば、これらツェナダイオードは互いに逆向きに平行に接続されている。

【0011】抵抗性加熱素子は、絶縁性のプリント回路支持部上に付着された薄くて平坦な抵抗体から構成されていて、前記プリント回路支持部上に広がる二つの別個の導電性金属領域に接続されていて、各導電性金属領域が二つの電極のうちの一方と接触するのが好ましい。抵抗性加熱素子は、ニッケルークロム合金を基礎としても良く、導電性金属領域は銅を基礎として、プリント回路支持部をセラミックまたはガラスから形成してもよく、このプリント回路支持部はガラス／樹脂の混合物を基礎としてもよく、樹脂は例えばエポキシ樹脂であってもよい。

【0012】前記ツェナダイオードは薄い半導体の層、例えばタンタルもしくはゲルマニウムを基礎とする層からなる組立体より構成され、これら層は前記導電性金属領域に取り付けられているのが有利である。本発明に基づく起爆装置の動作の信頼性をさらに向上させるために、過電圧を制限するように、フィルタコイルを一方の電極と直列に接続させるのが有利である。

【0013】このフィルタコイルを起爆装置自体に取り付けるか、あるいは起爆装置の電極に接続された電気コネクタに取り付けても良い。それゆえ、本発明は、起爆装置の電極を、二つの電気導体を有する電気コネクタに接続することによって使用する前述した起爆装置に関し、一方の前記電気導体、例えば管状ソケットがフィルタコイルに直列に接続されていることを特徴とする。

【0014】従って、好ましい実施態様において本発明

は、機械的振動および要求していない静電放電による過電圧を感知することのない特に信頼性のある電気式火薬用起爆装置を形成するのを可能とする。これら起爆装置の好ましい適用例はシートベルトのリトラクタ用の起爆装置か、もしくは自動車の乗員のためのエアバッグを膨張させる火薬式ガス発生器用の起爆装置である。

【0015】さらに、本発明は、電気式火薬用起爆装置と電気的接続手段とを特に具備する電気式火薬用起爆システムであって、この電気式火薬用起爆装置は、抵抗性加熱素子を含んでいてこの抵抗性加熱素子は火薬点火用組成物によって被覆されていて、かつ二つの電極に接続されており、この電極は電気コネクタによって電流源に接続されており、前記抵抗性加熱素子は、電極間の電位差が動作値 $U_f$ に達するときに前記点火用組成物を点火させることができるとする抵抗値 $R_c$ を有している電気式火薬用起爆システムにおいて、前記抵抗性加熱素子に対して平行に接続されている導電性フィルタ装置を含み、前記導電性フィルタ装置の等価抵抗の値は、電気的接続手段における実際の電位差が動作電圧 $U_f$ 以下であるときに、少なくとも $100R_c$ に等しくて、電気的接続手段における実際の電位差が $U_f$ よりも大きな所定の値 $U_0$ よりも大きいときに、 $0.25R_c$ 以下であることを特徴とする電気式火薬用起爆システムを普及させることができる。

【0016】本発明の好ましい実施態様によれば、電気的接続手段は電気コネクタから構成される。電気コネクタは二つの電気導体、例えば二つの管状ソケットを有しており、これら電気導体のそれぞれは起爆装置の二つの電極の一方に接続されている。他の好ましい実施態様によると、導電性フィルタ装置が電気コネクタ内に組み込まれている。電気コネクタの二つの電気導体が二つの管状ソケットから構成される場合には、これら管状ソケットは、抵抗性加熱素子に対して平行に接続されている導電性フィルタ装置によって一緒に接続される。

【0017】導電性フィルタ装置は互いに平行に接続されるキャパシタおよびバリスタ、もしくは二つのツェナダイオードから構成されている。導電性フィルタ装置のしきい値電圧は所定の値 $U_0$ に等しく、これらツェナダイオードは互いに平行に接続されていて反対の導電方向を有しているのが有利である。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明の好ましい実施態様は図1から図4を参照して以下に説明される。電気コネクタ20に接続されているときの、本発明の第一の実施形態に基づく電気式火薬用起爆装置1の回路図を示している図3を参照すると、抵抗値 $R_c$ を有する抵抗性加熱素子3が、二つの電極9、10と二つの管状ソケット31、32とを介して前記電気コネクタ20に電気的に接続されているのが示されている。さらに明確には、起爆装置1の電極9は電気コネクタ20の管状ソケット31内に挿

入され、かつ起爆装置1の電極10は前記電気コネクタ20の管状ソケット32に挿入されている。電気コネクタ20は電流源2と適切なスイッチ33とに接続されていて、フィルタコイル4を含んでいる。抵抗性加熱素子3に対して平行に接続されている導電性フィルタ装置5は、さらに明確には、バリスタ6とキャパシタ7とに分けられ、これらは互いに平行に接続されている。

【0019】図1をさらに詳しく参照すると、この電気式火薬用起爆装置1は絶縁性プリント回路支持部14から形成されていて、この絶縁性プリント回路支持部もしくは絶縁性支持部14は、ガラス／樹脂の混合物、例えば樹脂がエポキシ樹脂である混合物を基礎とした円板から構成されており、電極9、10がこの絶縁性プリント回路支持部を通過しているのが示されている。これら二つの電極9、10のそれぞれは、一方には、絶縁性支持部14に取り付けられている点火板11にハンダ付けによって固定されている上端を有しており、他方には、対応する管状ソケット31、32に接続するようにされる下端を有している。火薬点火用組成物もしくは点火用組成物12を点火板11上に付着させて、火薬点火用組成物12の上方には破壊可能な金属製キャップ13を配置させて、この破壊可能な金属製キャップ13は、絶縁性支持部14を把持する円筒形金属製スリーブ35上に圧着されている。熱可塑性樹脂からなる被覆成型部8は破壊可能な金属製キャップ13と共に電極9、10の一部を封入して、起爆装置1を密閉している。

【0020】図1に示す実施態様においては、プラスチック製スカート36が、補強用火薬組成物34を破壊可能な金属製キャップ13から絶縁させているのが示されている。図2を参照すると、好ましい実施態様に基づく点火板11は、さらに特に、二つの導電性金属領域15、16から構成されており、これら二つの導電性金属領域15、16は抵抗性加熱素子3ならびにバリスタ6およびキャパシタ7によって一緒に接続されているのが示されている。

【0021】さらに明確には、抵抗性加熱素子3は平坦な抵抗体、例えばニッケル－クロム合金を基礎とする抵抗体を用いて形成され、抵抗性加熱素子3の厚さは0.001mmと0.1mmとの間であり、かつ、剥き出しであって火薬点火用組成物12と直接的に接触している抵抗性加熱素子3の表面の断面積は0.01平方mmと0.2平方mmとの間である。この抵抗性加熱素子3は導電性金属領域15と導電性金属領域16との両方に接觸しており、これら導電性金属領域のそれは、厚さが約35マイクロメートルの弓形の形状をした銅からなる層より形成されている。抵抗性加熱素子3と二つの電極9、10との間を電気的に連結（linkage）するために、導電性金属領域15は電極9に接続されていて、かつ導電性金属領域16は電極10に接続されている。バリスタ6は、前記導電性層15、16に取り付け

られた半導体の薄層からなる組立体より構成され、かつキャパシタ7は、導電性薄層と絶縁性薄層とが交互になつていて前記導電性金属領域15、16に取り付けられる組立体より構成されている。バリスタ6を製造するのに使用される種々の薄層は、タンタルもしくはゲルマニウムを基礎とするのが有利である。

【0022】バリスタ6およびキャパシタ7から構成される、この導電性フィルタ装置5は一方では、二つの電極9、10間の電位差が動作電圧と呼ばれる電圧 $U_f$ 以下であるときに $100R_c$ に等しい値の等価抵抗を有し、他方では、二つの電極9、10間の電位差が動作電圧 $U_f$ よりも大きな所定のしきい値 $U_0$ よりも大きいときに $0.25R_c$ に等しい値の等価抵抗を有する。

【0023】この電気式火薬用起爆装置1を起爆させることが要求され、かつ起爆させる必要があると認められるときには、スイッチ33を閉じることによってこの起爆装置1に接続されている電流源2を起動させると、電極9、10間における実際の電位差が、数ミリ秒オーダーの期間に動作電圧 $U_f$ に等しくなる。次いで抵抗性加熱素子3の、値が $R_c$ の抵抗体によって解放された熱エネルギーは、点火用組成物を点火させて、結果として金属製キャップ13を燃焼させるのに十分である。

【0024】他方では、電気式火薬用起爆装置1が高電圧である静電放電を受けている状況において、この電圧が所定のしきい値 $U_0$ よりも大きい場合はいつでも、導電性フィルタ装置5によって、前記起爆装置1の要求されていない始動が妨げられる。これにより、導電性フィルタ装置5が抵抗性加熱素子3に対して平行に接続されていて導電性フィルタ装置5の等価抵抗が値 $0.25R_c$ まで降下するときには、電圧が所定の値 $U_0$ よりも大きいので、電流密度の小さい電流が抵抗性加熱素子3を通過するが、この電流では点火用組成物12を点火するのに十分なエネルギーを発生させない。電圧が極めて大きい値に達するときにバリスタ6は誤動作を起こす可能性があるので、抵抗性加熱素子3の特性による等価抵抗値はキャパシタ7によって降下する。

【0025】最終的に、電気式火薬用起爆装置1は、数ナノ秒オーダーの継続時間における静電放電と、動作電圧 $U_f$ の値と所定のしきい値 $U_0$ との間の値を有する電圧とを受けるが、抵抗性加熱素子3により解放された熱エネルギーでは、点火用組成物12の要求されていない起爆を発生させるには不十分である。電気コネクタ20内に組み入れられていて、二つの電極9、10のうちの一方に直列に接続されるフィルタコイル4は過電圧のピークを制限することができる。

【0026】本発明の第二の実施形態に基づく電気式火薬用起爆装置101の回路図を示している図4を参照すると、電気コネクタ120に接続されているときに、抵抗値 $R_c$ を有する抵抗性加熱素子103は二つの電極109、110と二つの管状ソケット131、132とを

介して前記電気コネクタ120に電気的に接続されているのが示されている。さらに明確には、起爆装置101の電極109は電気コネクタ120の管状ソケット131に挿入され、かつ起爆装置101の電極110は電気コネクタ120の管状ソケット132内に挿入されている。電気コネクタは電流源102と適切なスイッチ133とに接続されている。フィルタコイル104は起爆装置101の電極109に直列に接続されている。抵抗性加熱素子3に対して平行に接続されている導電性フィルタ装置105は、互いに平行に接続されて反対の導通方向を有する二つのツェナダイオード106、107に分けられる。

【0027】さらに、前記ツェナダイオード106、107から構成される導電性フィルタ装置105の等価抵抗の値は、抵抗性加熱素子3が受ける電圧がいわゆる動作電圧 $U_f$ 以下であるときに $100\text{R}_c$ に等しくて、抵抗性加熱素子3が受ける電圧が動作電圧 $U_f$ よりも大きな所定のしきい値 $U_o$ よりも大きいときには、 $0.25\text{R}_c$ に等しい。それゆえ、二つのツェナダイオード106、107には、これらツェナダイオード106、107が受ける電圧が所定の値 $U_o$ 以上であるときにのみ、電気が流れれる。

【0028】前述したように、電気式火薬用起爆装置101を起爆することが要求され、かつ起爆させる必要があると認められるときに、前記起爆装置101に接続されている電流源102を起動させると、抵抗性加熱素子103は数ミリ秒の期間に亘って動作電圧 $U_f$ を受けれる。従って、抵抗性加熱素子103によって解放されたエネルギーは、抵抗性加熱素子103と接触している点火用組成物を点火する。

【0029】他方では、電気式火薬用起爆装置101が所定のしきい値 $U_o$ よりも大きい電圧である静電放電を受ける状況においては、二つのツェナダイオード106、107によって、前記起爆装置101の要求されていない起爆が妨げられる。これにより、二つのツェナダイオードの等価抵抗の値が $0.25\text{R}_c$ まで降下して、前記ツェナダイオード106、107が抵抗性加熱素子103に対して平行に接続されているので、小さい強度の電流がこの抵抗性加熱素子103を通過するが、この電流では、点火用組成物を点火するのに十分な熱エネルギーを発生させない。

【0030】最終的に、電気式火薬用起爆装置101が

数ナノ秒オーダの持続期間を有する静電放電と動作電圧 $U_f$ と所定のしきい値 $U_o$ との間の値を有する電圧とを受けるときに、二つのツェナダイオード106、107には電気が流れず、抵抗性加熱素子103によって解放された熱エネルギーは点火用組成物の要求されていない起爆を引き起こすのに十分でない。

【0031】起爆装置101の電極109と直列に接続されているフィルタコイル104は過電圧のピークを制限するのを可能にする。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】導電性フィルタ装置がキャパシタおよびバリスタ（これらは図示しない）から構成されている、本発明に基づく起爆装置の断面図である。

【図2】図1に示す起爆装置の絶縁性支持部の頂面図である。

【図3】フィルタコイルを組み込んでいる電気コネクタに接続されているときの、図1および図2に示す起爆装置の回路図である。

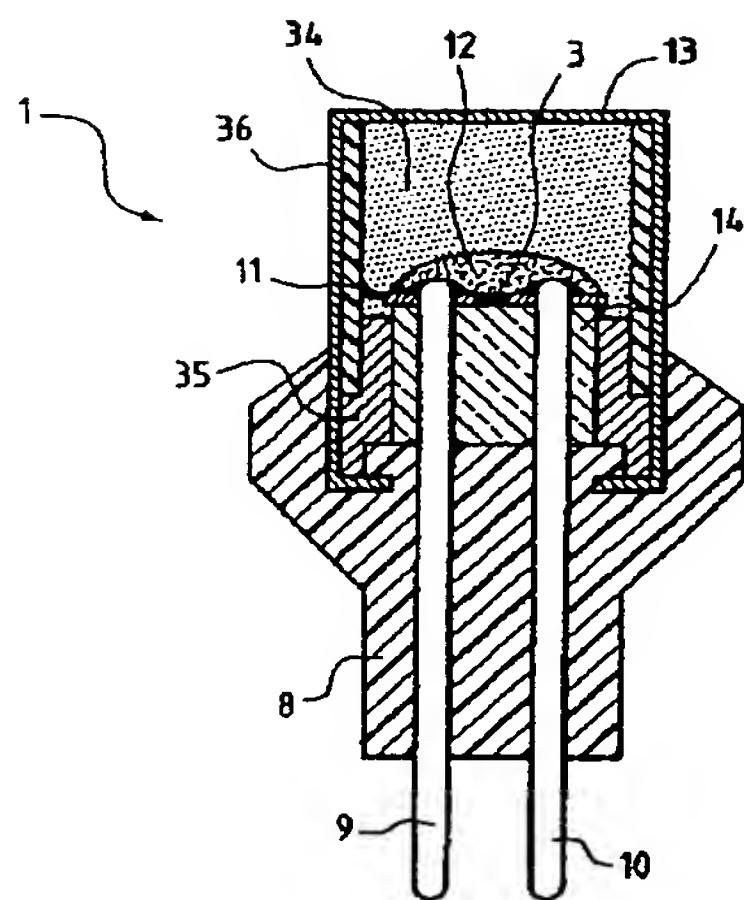
20 【図4】導電性フィルタ装置が二つのツェナダイオードから構成されている起爆装置の回路図であって、この起爆装置は電気コネクタに接続されていて、かつ一方の電極に直列に接続されているフィルタコイルを具備している。

【符号の説明】

- 1…起爆装置
- 2…電流源
- 3…抵抗性加熱素子
- 5…導電性フィルタ装置
- 6…キャパシタ
- 7…バリスタ
- 9…電極
- 10…電極
- 12…点火用組成物
- 101…起爆装置
- 102…電流源
- 103…抵抗性加熱素子
- 105…導電性フィルタ装置
- 106…ツェナダイオード
- 107…ツェナダイオード
- 109…電極
- 110…電極

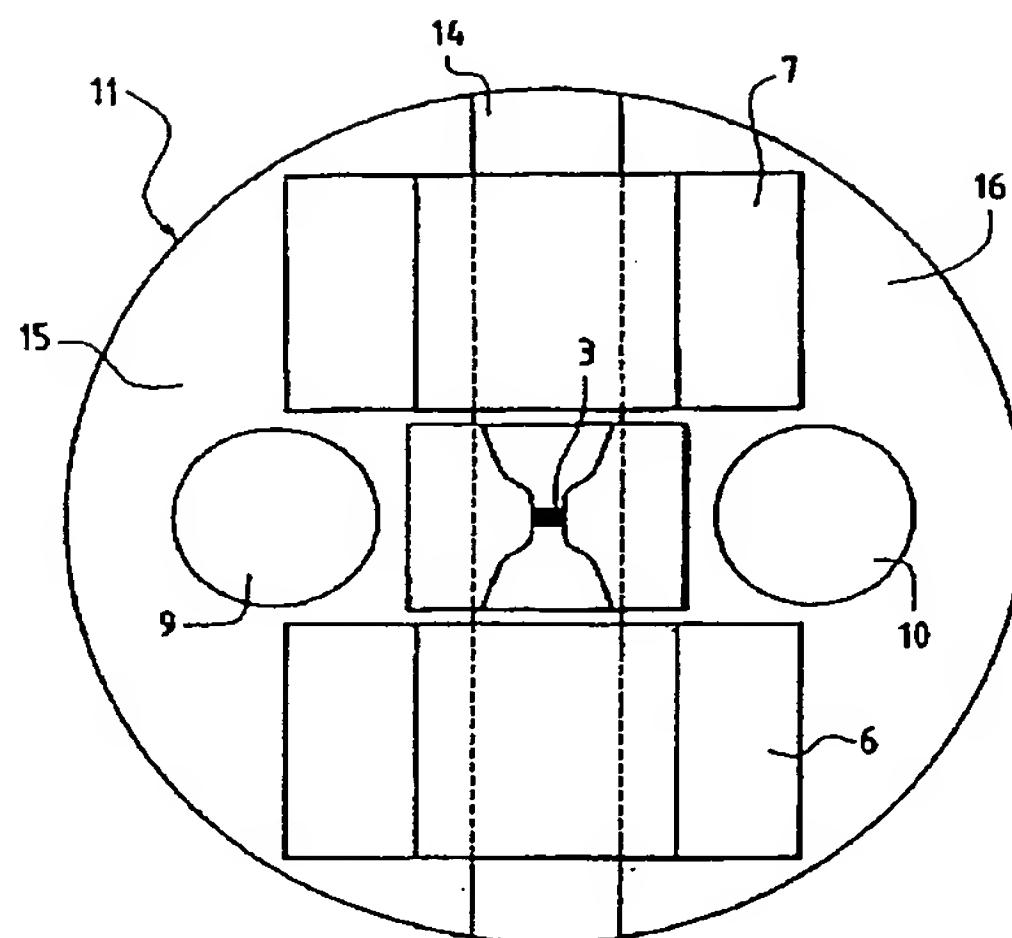
【図1】

図1



【図2】

図2

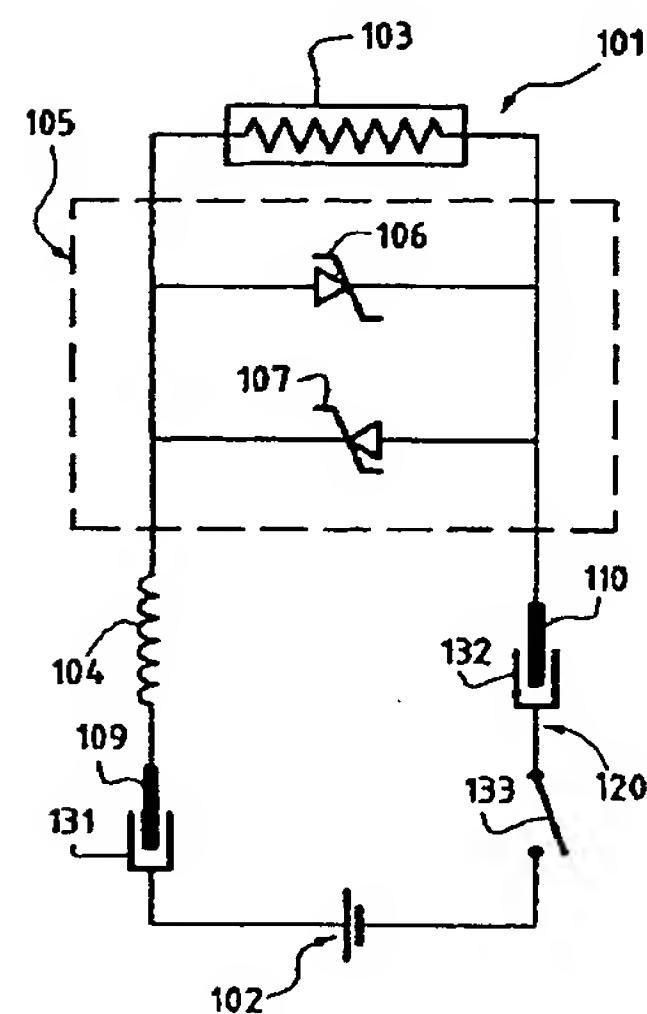
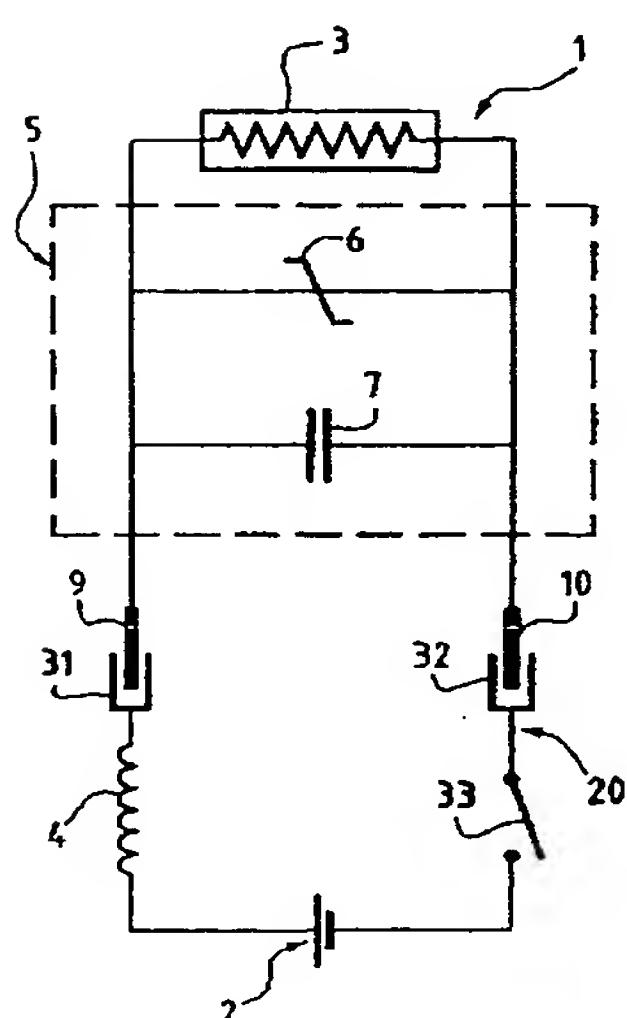


【図4】

【図3】

図4

図3



THIS PAGE BLANK (USPTO)

